



**MAGNETIC PANEL FOR MAGNETIC INVERSION DISPLAY**

**Patent number:** JP56083784  
**Publication date:** 1981-07-08  
**Inventor:** MURATA YASUZOU; SATOU HIROSHI  
**Applicant:** PILOT PEN CO LTD  
**Classification:**  
- international: **B43L1/00; G02F1/09; G02F1/17; G09F9/37; B43L1/00; G02F1/01; G09F9/37; (IPC1-7): G09F9/37; H01F1/00**  
- european: **B43L1/00M; G02F1/09B; G02F1/17A; G09F9/37M**  
**Application number:** JP19790159809 19791211  
**Priority number(s):** JP19790159809 19791211

**Also published as:**

 US4368952 (A1)  
 GB2065908 (A)  
 FR2472238 (A1)  
 ES8106974 (A)  
 DE3046737 (A1)

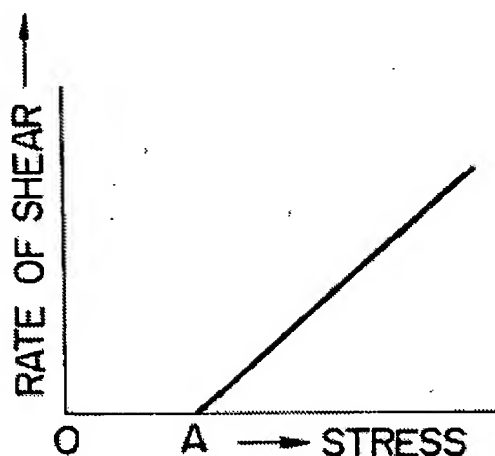
more &gt;&gt;

[Report a data error here](#)

Abstract not available for JP56083784

Abstract of corresponding document: **US4368952**

A magnetic reversal type display panel which provides clear display of records which can easily be raised by an erasure magnet. A liquid dispersion is sealed between two opposed surface plates, preferably in a cell structure. The liquid dispersion contains fine reversible magnetic display grains having magnetic poles of opposite signs tinged with different colors, a dispersion medium and a fine grain thickener. The fine reversible magnetic display grains have a residual magnetic moment within the range of 0.2 to 10 emu/g and a coercive force of not less than 500 oersteds and the liquid dispersion has a yield value of not less than 5 dynes/cm<sup>2</sup>.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



⑫ 特 許 公 報 (B 2) 昭59-32796

⑪ Int.Cl.<sup>3</sup>

G 09 F 9/30

識別記号

庁内整理番号

6615-5C

⑭公告 昭和59年(1984) 8月10日

発明の数 2

(全15頁)

1

2

⑭磁石反転表示磁気パネル

⑮特 願 昭54-159809

⑯出 願 昭54(1979)12月11日

⑰公 開 昭56-83784

⑱昭56(1981) 7月8日

⑲発 明 者 村田 保三

平塚市西八幡1丁目4番3号 パ  
イロット万年筆株式会社平塚工場  
内

⑳発 明 者 佐藤 博

平塚市西八幡1丁目4番3号 パ  
イロット万年筆株式会社平塚工場  
内

㉑出 願 人 パイロット万年筆株式会社  
東京都中央区京橋2丁目5番18号

㉒特許請求の範囲

1 磁極を異なる色に色分けした反転表示微小磁  
石と分散媒と微粒子増稠剤を主成分とする分散液  
体を2枚の基板間に封入してなり、

(A) 反転表示微小磁石は残留磁気モーメントが  
0.2~10 emu / 枚の範囲内であつて、保磁  
力が500エルステット以上であり、

(B) 分散液体は降伏値が5 dyne / cm<sup>2</sup>以上である  
磁石反転表示磁気パネル。

2 反転表示微小磁石がフェライト、希土類コバ  
ルト、コバルト含有ガンマー酸化鉄、コバルト含  
有マグネタイトから選んだ一種または二種以上の  
磁性材料を1~40重量%含む反転表示微小磁石  
である特許請求の範囲第1項記載の磁気パネル。

3 反転表示微小磁石が44~250ミクロンの  
範囲内にある反転表示微小磁石である特許請求の  
範囲第1項記載の磁気パネル。

4 反転表示微小磁石の分散媒100重量%に対  
する割合が4重量%以上である特許請求の範囲第  
1項記載の磁気パネル。

5 微粒子増稠剤の分散媒100重量%に対する  
割合が0.5重量%以上である特許請求の範囲第1  
項記載の磁気パネル。

6 分散媒が脂肪族炭化水素溶剤である特許請求  
の範囲第1項記載の磁気パネル。

7 微粒子増稠剤が微粉けい酸である特許請求の  
範囲第1項記載の磁気パネル。

8 微粒子増稠剤がオレフィン重合体である特許  
請求の範囲第1項記載の磁気パネル。

9 微粒子増稠剤がオレフィンとこれと共重合可  
能な単量体との共重合体である特許請求の範囲第  
1項記載の磁気パネル。

10 微粒子増稠剤がワックスである特許請求の範  
囲第1項記載の磁気パネル。

11 微粒子増稠剤が金属石鹸である特許請求の範  
囲第1項記載の磁気パネル。

12 微粒子増稠剤がアシルアミノ酸エステルであ  
る特許請求の範囲第1項記載の磁気パネル。

13 微粒子増稠剤がオレフィン重合体、オレフィ  
ン共重合体、ワックス、金属石鹸、デキストリン  
脂肪酸エステルから選んだ少なくとも一種と、微  
粉けい酸からなる微粒子増稠剤である特許請求の  
範囲第1項記載の磁気パネル。

14 分散液体の降伏直が第18図のa、b、cを  
結んだ線の上方の値である特許請求の範囲第1項  
記載の磁気パネル。

15 2枚の基板の少なくとも1枚が透明または半  
透明である特許請求の範囲第1項記載の磁気パネ  
ル。

16 2枚の基板間を多セル構造となし、このセル  
内に磁極を異なる色に色分けした反転表示微小磁  
石と分散媒と微粒子増稠剤を主成分とする分散液  
体を封入してなり、

(A) 反転表示微小磁石は残留磁気モーメントが  
0.2~10 emu / 枚の範囲内であつて、保磁  
力が500エルステット以上であり、

(B) 分散液体は降伏値が5 dyne / cm<sup>2</sup>以上である



磁石反転表示磁気パネル。

#### 発明の詳細な説明

本発明は、磁気により鮮明な記録表示および消去ができる磁石反転表示磁気パネルに関するものである。すなわち、磁極を異なる色に色分けした反転表示微小磁石と分散媒と微粒子増稠剤を主成分とする分散液体を2枚の基板間に封入した磁気パネルに関するものであり、表示磁石により反転表示微小磁石を反転させ表示を行なうものである。

従来、磁気力を利用して表示を行なう磁気パネルとして、磁極を異なる色に色分けした微小磁石を分散した分散液体に外部磁界を作用させることにより、その磁界が関与した微小磁石を反転させ、その反転した微小磁石と反転しない微小磁石の色のコントラストの差で表示あるいはその表示の消去を行なうものが提案された。

しかし、たんに磁極を異なる色に色分けした微小磁石を用いただけでは微小磁石同志が吸引し合つて凝集を起し、しかも必要な回転性を示さなかつたりして表示が得られず、たんなるアイデアにすぎないものであつた。

このため、低容量磁化を有する微小磁石を用いることも考えられたが、このような微小磁石では良好な回転性が得られない欠点があり実用性は全くなく、やはりアイデアの範囲を出ないものであつた。

また、チクソトロピック性を有する微小磁石含有分散体を用いることも考えられたが、このような分散液体を使つてもチクソトロピック性のため微小磁石の回転性が阻害され鮮明な表示ができないう欠点がある。また使用中微小磁石の分散が不均一になる傾向がある欠点もあつた。

このように従来の磁気パネルでは、磁気により鮮明な記録表示ができるものが得られていない。

本発明は上記の諸欠点を完全に解決したすぐれた磁石反転表示磁気パネルを提供しようとするものである。すなわち、本発明は、

磁極を異なる色に色分けした反転表示微小磁石と分散媒と微粒子増稠剤を主成分とする分散液体を2枚の基板間に封入してなり、

(A) 反転表示微小磁石は残留磁気モーメントが0.2～10 emu/g の範囲内であつて、保磁力が500エルステッド以上であり、

(B) 分散液体は降伏値が5 dyne/cm以上である

磁石反転表示磁気パネルである。

本発明の特徴は残留磁気モーメントが0.2～10 emu/g の範囲内であつて、保磁力が500エルステッド以上である、磁極を異なる色に色分けした反転表示微小磁石を用い、同時に降伏値が5 dyne/cm以上の反転表示微小磁石含有分散液体を用いることである。

本発明はたんなる磁極を異なる色に色分けした微小磁石の浮上沈降によつて表示を行なうのではなく、微小磁石の反転によつて表示を行なうものであるため、分散液体の降伏値と、反転表示微小磁石の残留磁気モーメントおよび保磁力との間に特殊な条件が絶対に必要となる。すなわち、分散液体と反転表示微小磁石の間にはその微小磁石の分散と沈降防止にすぐれた作用効果を奏するため、微小磁石の適切な回転および凝集防止のための要件を全て満足しなければならない性能が要求されるからである。このためには分散液体の降伏値は5 dyne/cm以上でなければならない。

なお、本発明で用いる「降伏値」とは、液体に応力を加えて、その液体に流動を起ささせるに必要なその応力の限界値を指し、例えば第1図に示される液体の流動曲線において、A点で示される応力で表わされるものである。

反転表示微小磁石の残留磁気モーメントは0.2 emu/g より小さくしては降伏値をいくら調整しても反転が充分に行なえない欠点がある。

一方、反転表示微小磁石を回転させるためには残留磁気モーメントは高い方が好ましい。しかし、残留磁気モーメントが高くなれば反転表示微小磁石は凝集してしまい分散せず、したがつて回転による表示は不可能である。通常、微小磁石の残留磁気モーメントが10 emu/g もの高い値を示す場合は反転表示微小磁石は完全に凝集してしまふ。

ところが、本発明で使用する5 dyne/cm以上の降伏値を有する分散液体は通常の分散液体とは全く異なる性能を示し、反転表示微小磁石の凝集を防止する。けれども、反転表示微小磁石の残留磁気モーメントが10 emu/g を超えると5 dyne/cm以上の降伏値を有する分散液体であつても反転表示微小磁石の凝集を防止しえない傾向が生じ、反転表示微小磁石の回転による表示が不鮮明となる傾向を示す。したがつて、反転表示微



小磁石の残留磁気モーメントは $10 \text{ emu/g}$ 以下でなければならない。

また本発明は反転表示微小磁石の反転によつて表示を行なうものであるため、たんに微小磁石が回転すればよいというものではない。反転表示微小磁石を反転させたとき、反転表示微小磁石の所望の磁極が基板の表示面に平行な位置まで回転しきれない場合と、平行な位置まで回転する場合と、基板の表示面に $180^\circ$ 以上の回転によつて不規則な位置に並んでしまう場合とがある。本発明者らは鮮明な表示を行なうためには反転表示微小磁石が磁極が基板の表示面に平行になるように表示のたびごとに $180^\circ$ 回転した位置で停止することが必要であるということを解明した。これ以上またはこれ以下の回転によつては所望の磁極が表示面に対して平行にならないため表示は行なえないのである。

このため反転表示微小磁石の残留磁気モーメントと降伏値との間には回転を所望の位置で止めるために特定の性能が要求される。降伏値 $5 \text{ dyne/cm}$ 以上の分散液体を用いて残留磁気モーメントが $0.2 \sim 10 \text{ emu/g}$ である反転表示微小磁石を使用した場合のみ、反転が良好に行なわれ所望の磁極が基板の表示面に表われ鮮明な表示を行なうことができる。

さらに本発明では反転表示微小磁石は保磁力が $500$ エルステッド以上であることが必要である。

たんに反転表示微小磁石の浮上沈降で表示を行なう場合は $500$ エルステッド以上もの高い保磁力は必要でなくはるかに小さい保磁力で充分である。しかし、本発明のように微小磁石の磁極面を完全に反転させるためには、保磁力が少なくとも $500$ エルステッド以上でなければならない。 $500$ エルステッド未満では表示時に基板の表示面に対する反転表示微小磁石の両極の配向がランダムになり、必要な磁極面が表示面に平行に配列しないため表示が不鮮明ないし不可能となるからである。

このように保磁力が $500$ エルステッド以上であると微小磁石を完全に反転させることができるが、保磁力が $800$ エルステッド以上であると表示時の外部磁界の磁気力の強弱による反転表示微小磁石の両極の配向のランダム化の傾向がさらに

少なくなる利点がある。

分散液体の降伏値を反転表示微小磁石の残留磁気モーメントの増大に応じて高くしてゆくことがより好ましい結果を与える。もつとも好適な降伏値は第18図で示したa、b、cの点を結んだ線の上方の値である。もちろん、このa、b、cの下方であつても $5 \text{ dyne/cm}$ 以上の降伏値であれば表示は行なえるが、残留磁気モーメントが大きくなると反転表示微小磁石の凝集傾向が大きくなるため分散液体の降伏値を大きくすることにより凝集防止効果がより大きくなるからである。

本発明において微小磁石の残留磁気モーメントと保磁力の測定は、振動試料型磁力計（東英工業（株）製VSMP-1型）で行ない、その方法は次のようである。

すなわち、次のふた（A）と本体（B）からなる測定ケースに微小磁石を密につめ込み、この測定ケースに磁力計の磁界を及ぼすXYレコーダ上にヒステリシスカーブが記録される。このヒステリシスカーブから残留磁気モーメントを求め、この値を測定ケースにつめ込んだ微小磁石の重さで割つて単位重量当りの残留磁気モーメント（ $\text{emu/g}$ ）を換算する。

(A) 厚み $1 \text{ mm}$ で直径 $6.0 \text{ mm}$ の円板と、この円板表面から一方に隆起した高さが $0.5 \text{ mm}$ で直径 $5 \text{ mm}$ の嵌合用突起からなるアクリル樹脂製ふた

(B) 内径が $5 \text{ mm}$ で奥行き $5.2 \text{ mm}$ の孔を有する外径が $6.0 \text{ mm}$ で長さが $5.5 \text{ mm}$ のアクリル樹脂製有底円筒形ケース本体

本発明において微小磁石分散液体の降伏値の測定はブルツクフィールド型BL粘度計（東京計器（株）製）による直接法で行ないその方法は次のようである。粘度計のローターを分散液体中に浸漬し、ローターを回転させずに分散液体のみをローターの周りを $0.2 \text{ r.p.m.}$ の非常におそい速度で回転させるとローターのパネもねじれてローターと分散液体とが一緒に回転するが、ローターが或る角度までねじれると遂に分散液体とローター間ですべりが起こり始める。この時のローターのパネのねじれ角目盛を測定し、このねじれ角目盛とローターのパネのねじれ常数およびローターの形状、面積から降伏値を換算する。その換算式は次のようである。



ローター番号	降伏値
№1 ローター	0.168θ
№2 ローター	0.840θ
№3 ローター	3.360θ

但し、θは測定したローターのねじれ角目盛である。

本発明の分散液体を2枚の基板間に封入して磁気パネルを作る際、2枚の基板間の間隙は使用目的に応じて適当に変え得るが記録によつてコントラストの高い鮮明な表示が得られ、かつきれいに消去するには0.5mm〜2.0mmの範囲で良いが、とくに0.5mm〜2.0mmの間隙が最適である。

2枚の基板の、記録して得た表示を読みとる方の基板は透明が望ましく、用途によつては半透明状のものも使用でき、各種のプラスチックやガラスが用いられ、他方の面の基板は必ずしも透明であることは不要であり、各種のプラスチックやガラスや金属などを用いる。これらのプラスチックやガラスは着色してあつてもなくてもよい。また、2枚の基板間に封入した分散液体が流れ出さないようにすることが必要である。このために、例えば2枚の基板間の周囲をセキ板でとめたり接着剤でふさいだり、融着したりする。また、貫通した個々の独立したセルを有する板の片面に基板を貼つた後、各セル中に分散液体を封入し、その後他面に基板を貼つて磁気パネルを作るか、或いは貫通はしていないが個々の独立したセルを有する板の各セル中に分散液体を封入した後、基板を貼つて磁気パネルを作ると、多セル板を用いない時とくらべてどんな取り扱いを受けても、長時間経時しても非常に安定したものとなる。この場合のセルの形状は円でも多角形でも良いが、各セルを個別に分けている隔壁は薄い程連続性のある良好な表示が得られ、好ましくは0.5mm厚以下であることが望ましい。

本発明に用いる磁極を異なる色に色分けした微小磁石は、磁極面を異なる色に着色したり、一方の磁極にのみ着色を施したりした全てのものを意味する。すなわち、反転により表示を行なう磁極面が異なる色であれば反転によつて色が変化し表示が行なえるのである。

磁性材料としては、フェライト、希土類コバル

トなどを一種または2種以上使用できる。フェライトとしては、バリウムフェライト、ストロンチウムフェライト、鉛フェライト、コバルトフェライトなどが挙げられ、希土類コバルトとしては、5 イットリウムコバルト、セリウムコバルト、プラセオジウムコバルト、サマリウムコバルトなどが挙げられる。

微小磁石は少なくとも一方に磁性材料を含有した2種の互いに色の異なる塗料を用意し、その塗料を用いて互いに色の異なる2層の複合シートを形成し、次に複合シート中の磁性材料に磁界をかけて一定の磁気ベクトルを付与し、引き続き多数の小さな粒子に粉碎しても得られるが、この場合磁性材料の使用量は、種類により多少変るが大体微小磁石に対して1〜40重量%使用することにより0.2〜10emu/gの範囲内の残留磁気モーメントを与えることができる。

微小磁石の大きさは44〜250ミクロンの範囲が最も好適である。

保磁力800エルステッド以上の磁性材料としては、上記のフェライト、希土類コバルトの各員のほか、コバルト含有ガンマー酸化鉄、コバルト含有マグネタイトなどが好適である。

分散液体中の微小磁石の使用量は後述の分散媒100部に対して4部以上が好ましい。これ以下では、一方の基板上から記録用表示磁石で文字や模様を記録したとき、記録用表示磁石によつて反転させられた微小磁石が記録用表示磁石で描いた軌跡をすき間なくぎつしりとうめるだけの量に足りないので、表示が不連続で線切れの状態を起す場合があるからである。

本発明に用いる分散液体は前述の微小磁石と分散媒と該分散媒に不溶の微粒子増稠剤の三成分を必須成分とするが、このうち分散媒は水、グリコール類などの極性分散媒や、有機溶剤、油類などの非極性分散媒のいずれでも用いることができるが脂肪族炭化水素溶剤、とくにイソパラフィン系溶剤が良い性質を示す。

次に、本発明において、降伏値を出すために用いる増稠剤を例示すると、(イ)無水けい酸、含水けい酸、含水けい酸カルシウム、含水けい酸アルミニウム、シリカ粉、けいそう土、カオリン、ハードクレイ、ソフトクレイ、ベントナイト、有機ベントナイトなどの微粉けい酸および微粉けい酸



塩、(ロ)微粉アルミナ、(ハ)極微細炭酸カルシウム、軽微性炭酸カルシウム、極微細活性化カルシウムなどの微細炭酸カルシウム、(ニ)含水塩基性炭酸マグネシウムなどの微粉炭酸マグネシウム、(ホ)硫酸バリウム、(ヘ)ペンチジニエロー、(ト)ポリエチレン、低分子量ポリエチレン、ポリプロピレン、低分子量ポリプロピレンなどのオレフィン重合体、(チ)エチレン-酢ビ共重合体、エチレン-アクリル酸エチル共重合体、エチレン-不飽和有機酸共重合体などのオレフィンとこれと共重合可能な単量体との共重合体、(リ)ポリアルキルスチレン、(ヌ)ワックス、(ル)金属石鹼、(ヲ)脂肪酸アミド、(ワ)デキストリン脂肪酸エステル、(カ)ヒドロキシプロピルセルロースエステル、(ヨ)シヨ糖脂肪酸エステル、(タ)アシルアミノ酸エステル、(レ)デンプン脂肪酸エステル、(ソ)ジベンジリデンソルビトールなどが挙げられ、これらの微粒子増稠剤を単独または併用できる。使用量は分散媒や増稠剤の種類により多少変るが大体分散媒100重量%に対して0.5重量%以上の添加により5 dyne/cm<sup>2</sup>以上の降伏値を与えることができる。

これらの増稠剤のなかでオレフィン重合体、オレフィン共重合体、ワックス、金属石鹼、アシルアミノ酸エステルを使用するか、あるいはオレフィン重合体、オレフィン共重合体、ワックス、金属石鹼、デキストリン脂肪酸エステルから選んだ少なくとも一種と微粉けい酸を併用すると、異物が混入した場合でも分散液体の降伏値が変動せず、常に再現性のある良好な結果を与える。すなわち、磁気パネルはこれを製造する際、分散液体に異物がたまたま混入することがある。このような異物が混入した場合もオレフィン重合体、オレフィン共重合体、ワックス、金属石鹼、デキストリン脂肪酸エステルから選んだ少なくとも一種と微粉けい酸を併用すると降伏値が変動しない利点がある。

また、界面活性剤を前記分散液体の必須成分に若干添加すれば降伏値の調整ができるので、このような界面活性剤の添加は好ましいことである。ここで使用する界面活性剤としてはソルビタン脂肪酸エステル、ポリオキシエチレンアルキエーテル、ポリオキシエチレンアルキルフェノールエーテルなどが挙げられる。なお、本発明で用いる界面活性剤はいずれも増稠効果を伴わないもので

ある。

またさらに、本発明で用いる微小磁石を分散する液体は透明なものが望ましいが、半透明状のものも使用できる。このため、色調を有する増稠剤、例えば硫酸バリウム、ペンチジニエローを選んだり、別途染料、顔料、蛍光染料などの着色剤を添加したりして半透明状の液体を調製する。

したがって、本発明に用いる分散液体は微小磁石と分散媒と、所望により界面活性剤および/または着色剤とで調製される分散液体である。

本発明の磁気パネルと組合せる表示磁石としては、永久磁石、電磁石の両方が使用できる。これらの表示磁石は磁束密度が25~2000ガウスの範囲内のものを反転表示微小磁石の残留磁気モーメントに合せて適宜選択し使用することができる。

記録用表示磁石については、目的に応じて接触面積を適宜調整する必要があるが、通常は1~3mm径のものが好適である。勿論、大きい文字などを描いたりスタンプとして用いる場合は10~80mm程度のものも使いやすい。記録消去用表示磁石は比較的面積の大きいものを用意し、消去する場合にそれを用いて全面もしくは部分的に消去することもできる。また、記録用表示磁石として異なる磁極を有する2つの磁石を用意し、さらにこれらの記録用表示磁石に対応させて異なる磁極を有する2つの記録用消去磁石を用意すると、例えば白と黒に色分けした微小磁石の場合には、白のバックに黒の表示、あるいは黒のバックに白の表示の両方を任意に行なうことができる。記録用表示磁石や記録消去用表示磁石は、個別に磁気パネルに組合せることもできるが、異なる記録用表示磁石および/または記録消去用表示磁石を1本の把持片に取付けることもできる。

本発明の磁気パネルの製造について例示する。もちろん、本発明はこの製造法に限られるものではない。

- (A) 少なくとも一方に磁性材料を含有した2種の互いに色の異なる塗料を用意し、
- (B) その塗料を用いて互いに色の異なる2層の複合シートを形成し、
- (C) 次に、複合シート中の磁性材料に磁界をかけて一定の磁気ベクトルを付与し、
- (D) 引き続き、多数の小さな粒子に粉碎し2つの



11

- 磁極が色分けされ、残留磁気モーメントが0.2  
~10 emu/g の範囲内の微小磁石となし、  
(E) さらに前記微小磁石と分散媒と微粒子状の増  
稠剤を必須成分とする降伏値が5 dyne/cm<sup>2</sup> 以  
上の分散液体を作り、  
(F) 分散液体を2枚の基板間に封入する工程によ  
ることが好適である。

この場合、複合シートをたんに粉碎すると粉碎  
時の発熱が原因して粉碎された微小磁石の塗料が  
別の微小磁石の塗料層に付着して汚れが生ずる。  
このため複合シートの粉碎は粉碎時の発熱がなく  
微小磁石同志が触れ合わない液中粉碎によること  
が好適である。

また、2枚の基板間に封入された分散液体中の微  
小磁石が表示用の基板側に密に偏在していること  
が表示の鮮明性を向上できるので、磁気パネル化  
したのち表示用の基板に対し基板との接触面がN  
極とS極に交互に配置された磁性を摺動させ、そ  
の磁石の交叉磁界を分散液体中の微小磁石に及ぼ  
すことは好ましいことである。

次に本発明を図面について説明する。

第2図は透明な表面基板3と裏面基板1の間に  
分散液体2をいれ、周囲をセキ板または接着剤5  
で封じこんだ磁気パネルである。分散液体2内  
には第3図に示す微小磁石4が分散しており、この  
微小磁石4は磁性材料が含まれた黒色着色層4a  
とこの層の上に密着した白色着色層4bとから成  
り、やじり方向が1つの磁極を示すように着磁  
されている。

第4図は基板1と基板3との間を、多セル構造  
6となし、この多セル構造6はおのおの独立した  
セルを形作り基板1と一体の隔壁からなり、セル  
開口部を基板3で貼った各セル内に分散液体2を  
封入した磁気パネルである。

第5図は基板1と基板3との間を、多セル構造  
6となし、この多セル構造6はおのおの独立した  
セルを形作り基板1と一体の凹みからなり、セル  
開口部を基板3で貼った各セル内に分散液体2を  
封入した磁気パネルである。

第6図は基板1と基板3の間を多セル構造6と  
なし、この多セル構造6はおのおの独立したセル  
を形作る貫通孔が設けられた多セル板からなり、  
多セル板の両面を基板1と基板3で貼った各セル  
内に分散液体2を封入した磁気パネルである。

12

第7図は基板1と基板3の間を多セル構造6と  
なし、この多セル構造6はおのおの独立したセル  
を形作る貫通孔が設けられた多セル板からなり、  
この多セル板を基板1の中央部に形成した凹みの  
底に貼り、基板1の周辺の縁部7とセル開口部を  
基板3で貼って各セル内に分散液体2を封入した  
磁気パネルである。

各図に示した多セル構造6は第8図で示すハニ  
カム形セル6aや第9図で示す断面が四角形のセル  
6bで形成してもよい。さらに第10図で示す  
ように、複数の波形板6cを横列させ、各波形板  
6cの頂部6dを隣り合う波形板6cの頂部6d  
に固着してぼうすい形のセル6eで形成するよう  
にしてもよい。またさらに、第11図で示す三角  
形のセル6fや第12図で示す円形のセル6gで  
形成するにしてもよい。

第13図~第17図に本発明の磁気パネルに組  
合せる表示磁石を例示する。

第13図は把持軸9と結合した記録用表示磁石  
8である。

第14図は記録消去用磁石で把持片10の両側  
に接触部が互いに異なる磁極の磁石11, 12が  
取付けられている。

第15図は接触部8aが円柱形の記録用表示磁  
石8である。

第16図は接触部8bが円筒形の記録用表示磁  
石10である。

表示を行なうには、磁気パネルの基板3の表面  
を記録消去用磁石11で走査して全ての微小磁石  
4の一方の色、例えば白を基板3側に向かわせて  
おき、磁気パネルの基板1側あるいは基板3側か  
ら記録用表示磁石8で筆記して分散液体2に磁界  
を作用させ、反転した微小磁石4の他方の色、例  
えば黒が基板3側に向くことにより白のバックに  
黒の表示が行なえる。前記操作をくり返すことに  
より記録表示、消去は何度でも行なうことができ  
る。

また、記録用消去用磁石12で走査したのち、  
接触部が記録用表示磁石8磁極と異なる磁極の別  
の記録用表示磁石で筆記すると黒のバックに白の  
表示が行なえる。

またさらに磁気パネルの一方の基板に基盤状の  
線(図示せず)を設け、この磁気パネルに第15  
図と第16図の記録用表示磁石を組合せると囲基



13

が行なえる。なお、第15図と第16図の記録用表示磁石に、第17図に示す円筒状接触部8cの筒内に接触部8cとは別の磁極を有する磁石8dを入れた記録用表示磁石を組合せると、第15図の記録用表示磁石で表示した円形記録を中抜きで

できるので碁石取りゲームが行なえる。  
本発明の磁気表示装置は鮮明性にすぐれた記録とその記録の完全な消去が行なえるので、前述のゲーム用や室内外、水中での記録表示用として使用するのに適している。

次に本発明の実施例を示す。部は重量部である。  
実施例 1

エポットYD-017(東都化成社製の固形エポキシ樹脂)の40%メチルエチルケトン溶液75部にタイベークCR-50(石原産業社製の酸化チタン)70部を分散し白色塗料を調製した。

BF-T(戸田工業社製のバリウムフエライト粉)4.9部とMA-11(三菱化成工業社製のカーボンブラック)1.5部とをエポットYD-017の40%メチルエチルケトン溶液250部に分散し黑色塗料を調製した。

次に、厚さ30ミクロンのポリプロピレンフィルムの上にワイヤーバーにて白色塗料を塗工した。白色層の乾燥後の厚さは24ミクロンであつた。この白色層の上に黑色塗料を同様に塗工した。黒色層の乾燥後の厚さは18ミクロンであつた。

引き続き、黒色層側をN極、白色層側をS極に着磁し、互いに密着した両層をポリプロピレンフィルムから剥離し、水と混合してホモジナイザーにて粉砕分級し44~149ミクロンの2つの磁極が黒と白に色分けされたフレック状微小磁石を得た。この微小磁石の残留磁気モーメントを振動試料型磁力計を使用し測定ケースにつめて測定したところ0.30 emu/gであり、保磁力は2600エルステットであつた。

次に、アイソパーM(エツソ化学社製のイソパラフィン溶剤)98.9部にA-Cポリエチレン#9(米国、アライドケミカル社製の低分子量ポリエチレン)1.1部を加えて加熱溶解した後冷却して液体を作り、この液体14部に微小磁石4部を分散して分散液体を得た。この分散液体の降伏値をB型粘度計を使用し直接法にて測定したところ6 dyne/cm<sup>2</sup>であつた。

引き続き、おのおの板厚が0.2mmの2枚のガラ

14

ス板が対向し、両ガラス板の三方が接着剤を用いて厚さ1mmのプラスチック製スペーサーで目めされているケースの中に分散液体をつめ、そのつめ込み口を接着剤を用いてプラスチック製スペーサーで目めし磁気パネルを作つた。

実施例 2

BF-Tを15部とMA-11を2.5部とをエポットYD-017の40%メチルエチルケトン溶液330部に分散し黑色塗料を調製し、微小磁石の黒色層を15ミクロンとし、白色層を20ミクロンとする以外は実施例1と同様にして磁気パネルを作つた。なお、微小磁石の残留磁気モーメントは0.81 emu/g、保磁力は2750エルステット、分散液体の降伏値は6 dyne/cm<sup>2</sup>であつた。

実施例 3

BF-Tを9.8部とMA-11を0.4部とをエポットYD-017の40%メチルエチルケトン溶液90部に分散し黑色塗料を調製し、微小磁石の黒色層を22ミクロンとし白色層を19ミクロンとする以外は実施例1と同様にして磁気パネルを作つた。なお、微小磁石の残留磁気モーメントは1.87 emu/g、保磁力は2780エルステット、分散液体の降伏値は6 dyne/cm<sup>2</sup>であつた。

実施例 4

BF-Tを14.7部とMA-11を0.6部とをエポットYD-017の40%メチルエチルケトン溶液85部に分散し黑色塗料を調製し、微小磁石の黒色層を27ミクロンとする以外は実施例1と同様にして磁気パネルを作つた。なお、微小磁石の残留磁気モーメントは3.00 emu/g、保磁力は2760エルステット、分散液体の降伏値は6 dyne/cm<sup>2</sup>であつた。

実施例 5

MC-10(戸田工業社製のコバルト含有ガンマー酸化鉄)22部とMA-11を5部とをエポットYD-017の40%メチルエチルケトン溶液222.5部に分散し黑色塗料を調製し、微小磁石の黒色層を10ミクロン、白色層を34ミクロンとする以外は実施例1と同様にして磁気パネルを作つた。なお、微小磁石の残留磁気モーメントは1.52 emu/g、保磁力は800エルステット、分散液体の降伏値は6 dyne/cm<sup>2</sup>であつた。

次に実施例6~9を表にまとめて示す。



15

実施例6～9の分散液体は、97.6部のアイソパーMにアエロジル200（日本アエロジル社製の微粉末けい酸）2部とアラセル83（花王アトラス社製の非イオン界面活性剤）0.4部を分散し\*

16

\*て液体を作り、この液体14部に前出の実施例1～4により得られた微小磁石4部を分散して分散液体とする以外は実施例1と同様にして磁気パネルを作つたものである。

	微 小 磁 石			分散液体降伏値
	残留磁気モーメント	保磁力	微小磁石の製造	
実施例6	0.30 emu / g	2600エルステッド	実施例1による	14.7 dyne / cm <sup>2</sup>
" 7	0.81	2700	" 2による	"
" 8	1.87	2780	" 3による	"
" 9	3.00	2760	" 4による	"

## 実施例 10

BF-Tを92.5部とMA-11を4部とをエボトートYD-017の40%メチルエチルケトン溶液292.5部に分散し、黒色塗料を調製し、黒色層を18ミクロンとした微小磁石を実施例6と同じ液体に分散する以外は実施例1と同様にして磁気パネルを作つた。なお、微小磁石の残留磁気モーメントは4.65 emu / g、保磁力は2760エルステッド、分散液体の降伏値は14.7 dyne / cm<sup>2</sup>であつた。

## 実施例 11

実施例5により得られた微小磁石を用い、実施例6により得られた液体を使用する以外は実施例※

15※1と同様にして磁気パネルを作つた。なお、微小磁石の残留磁気モーメントは1.52 emu / g、保磁力は800エルステッド、分散液体の降伏値は14.7 dyne / cm<sup>2</sup>であつた。

次に実施例12～16を表にまとめて示す。

20 実施例12～16の分散液体は、97.4部のアイソパーMにアエロジル200を2.2部とアラセル83を0.4部分散して液体を作り、この液体に前出の実施例1～4、実施例10により得られた微小磁石4部を分散して分散液体とする以外は実施例1と同様にして磁気パネルを作つたものである。

	微 小 磁 石			分散液体降伏値
	残留磁気モーメント	保磁力	微小磁石の製造	
実施例12	0.30 emu / g	2600エルステッド	実施例1による	26.0 dyne / cm <sup>2</sup>
" 13	0.81	2700	" 2による	"
" 14	1.87	2780	" 3による	"
" 15	3.00	2760	" 4による	"
" 16	4.65	2760	" 10による	"

## 実施例 17

BF-Tを100部とMA-11を4部とをエボトートYD-017の40%メチルエチルケトン溶液200部に分散し、黒色塗料を調製し、微小磁石の黒色層を16ミクロン、白色層を21ミクロンとし、液体は実施例12と同じものを使用

する以外は実施例1と同様にして磁気パネルを作つた。なお、微小磁石の残留磁気モーメントは6.05 emu / g、保磁力は2780エルステッド、分散液体の降伏値は26.0 dyne / cm<sup>2</sup>であつた。

## 実施例 18

実施例5により得られた微小磁石を用い、実施



例12により得られた液体を使用する以外は実施例1と同様にして磁気パネルを作った。なお、微小磁石の残留磁気モーメントは $1.52 \text{ emu/g}$ 、保磁力は800エルステッド、分散液体の降伏値は $26.0 \text{ dyne/cm}^2$ であつた。

次に実施例19～30を表にまとめて示す。

実施例19～25の分散液体は、98.0部のアイソパーMにアエロジル200を2部分散して液体を作り、この液体に前出の実施例1～5、実施例10、実施例17により得られた微小磁石4部\*10

\*を分散して分散液体とする以外は実施例1と同様にして磁気パネルを作ったものである。

実施例26～30の分散液体は、97.1部のアイソパーMにアエロジル200を2.5部とアラセル83を0.4部分散して液体を作り、この液体に表中の実施例2～4、実施例10、実施例17により得られた微小磁石4部を分散して分散液体とする以外は実施例1と同様にして磁気パネルを作ったものである。

	微 小 磁 石			分散液体降伏値
	残留磁気モーメント	保磁力	微小磁石の製造	
実施例19	$0.30 \text{ emu/g}$	2600エルステッド	実施例1による	$38.6 \text{ dyne/cm}^2$
" 20	0.81	2700	" 2による	"
" 21	1.87	2780	" 3による	"
" 22	3.00	2760	" 4による	"
" 23	4.65	2760	" 10による	"
" 24	6.05	2780	" 17による	"
" 25	1.52	800	" 5による	"
" 26	0.81	2700	" 2による	$54.6 \text{ dyne/cm}^2$
" 27	1.87	2780	" 3による	"
" 28	3.00	2760	" 4による	"
" 29	4.65	2760	" 10による	"
" 30	6.05	2780	" 17による	"

#### 実施例 31

エポットYD-017の40%メチルエチルケトン溶液75部にタイベークCR-50を70部分散し白色塗料を調製した。

BF-Tを9.8部とMA-11を0.4部とをエポットYD-017の40%メチルエチルケトン溶液90部に分散し黒色塗料を調製した。

次に、厚さ30ミクロンのポリプロピレンフィルムの上にワイヤーバーにて白色塗料を塗工した。白色層の乾燥後の厚さは19ミクロンであつた。この白色層の上に黒色塗料を同様に塗工した。黒色層の乾燥後の厚さは22ミクロンであつた。

引き続き、黒色層側をN極、白色層側をS極に着磁し、互いに密着した両層をポリプロピレン

フィルムから剥離し、水と混合してホモジナイザーにて粉碎分級し、44～149ミクロンの2つの磁極が黒と白に色分けされたフレーク状微小磁石を得た。この微小磁石の残留磁気モーメントは $1.87 \text{ emu/g}$ 、保磁力は2780エルステッドであつた。

次に、98部のアイソパーMにA-Cポリエチレン#9を2部加えて加熱溶解した後冷却して液体を作り、この液体14部に微小磁石4部を分散して分散液体を得た。この分散液体の降伏値は $22.7 \text{ dyne/cm}^2$ であつた。

引き続き、この分散液体を板厚が0.1mmのプラスチックフィルムの上に接着剤を用いて接着した1mm厚である多セル板のセルサイズ3mmの各六角



19

セルの中につめ、その後、板厚が0.1mmのプラスチックフィルムを接着剤を用いて多セル板を被覆し、さらにプラスチックフォーム(MGO-1016(住友スリーエム社製の多極着磁磁石))を用いて分散液体内の微小磁石を表示用のプラスチックフィルム側に密に偏在させた磁気パネルを作った。なお、接着剤はアデカレジンEP4000(旭電化工業社製のエポキシレジン)10部と、エポメートB002(味の素社製の硬化剤)3部を混合したものを用いた。

## 実施例 32

アイソパーM98.5部にヘキストワックスOP(ヘキストジャパン社製の部分鹼化エステル系ワックス)を1.5部加えて加熱溶解した後冷却して液体を作り、この液体に微小磁石を分散して分散液体とし、接着剤は10部のアデカレジンEP4000と1部のアンカー1170(英国、アンカーケミカル社製の硬化剤)を用いた以外は実施例31と同様にして磁気パネルを作った。なお、微小磁石の残留磁気モーメントは1.87 emu/g、保磁力は2780エルステッド、分散液体の降伏値は18.9 dyne/cm<sup>2</sup>であつた。

## 実施例 33

BT-Tを15部とMA-11を2.5部とをエポトートYD-017の40%メチルエチルケトン溶液330部に分散し黒色塗料を調製し、黒色層が15ミクロン、白色層は20ミクロンの微小磁石とし、アイソパーM99.3部にN-アシルグルタミン酸ジアド(味の素社製のN-アシルアミノ酸誘導体)0.7部を加えて加熱溶解した後冷却して液体を作り、この液体に微小磁石を分散して分散液体とし、接着剤は10部のアデカレジンEP4000と1部のアンカー1170を用いた以外は実施例31と同様にして磁気パネルを作った。なお、微小磁石の残留磁気モーメントは0.81 emu/g、保磁力は2750エルステッド、分散液体の降伏値は10.1 dyne/cm<sup>2</sup>であつた。

## 実施例 34

アイソパーM98部にアルミニウムトリステアレート2部を加えて加熱溶解した後冷却して液体を作り、この液体に微小磁石を分散して分散液体とし、接着剤は10部のアデカレジンEP4000と1部のアンカー1170を用いた以外は実施例31と同様にして磁気パネルを作った。なお、微

20

小磁石の残留磁気モーメントは1.87 emu/g、保磁力は2780エルステッド、分散液体の降伏値は18.5 dyne/cm<sup>2</sup>であつた。

## 実施例 35

BF-Tを15部とMA-11を2.5部とをエポトートYD-017の40%メチルエチルケトン溶液380部に分散し黒色塗料を調整し、黒色層が15ミクロン、白色層は20ミクロンの微小磁石とし、アイソパーM98部に2部のA-Cポリエチレン#9を加えて加熱溶解した後冷却して液体(A)を作り、アイソパーM98部に2部のアエロジル200を分散して液体(B)を作り、2部の液体(A)に1部の液体(B)を混合してこれに微小磁石を分散して分散液体とし、接着剤は15部のアデカレジンEP4000と1部のTTA(関東化学社製のトリエチレンテトラミン)を用いた以外は実施例31と同様にして磁気パネルを作った。なお、微小磁石の残留磁気モーメントは0.81 emu/g、保磁力は2750エルステッド、分散液体の降伏値は14.3 dyne/cm<sup>2</sup>であつた。

## 実施例 36

BF-Tを15部とMA-11を2.5部とをエポトートYD-017の40%メチルエチルケトン溶液330部に分散し黒色塗料を調製し、黒色層が15ミクロン、白色層は20ミクロンの微小磁石とし、アイソパーM95.5部にDPDJ9169(日本ユニカー社製のエチレン・エチルアクリレート共重合体)4.5部を加えて液体(A)を作り、アイソパーM97.7部に2.3部のアエロジル200を分散して液体(B)を作り、1部の液体(A)に1部の液体(B)を混合してこれに微小磁石を分散して分散液体とし、接着剤は10部のアデカレジンEP4000と1部のアンカー1170を用いた以外は実施例31と同様にして磁気パネルを作った。なお、微小磁石の残留磁気モーメントは0.81 emu/g、保磁力は2750エルステッド、分散液体の降伏値は7.0 dyne/cm<sup>2</sup>であつた。

## 40 実施例 37

BF-Tを15部とMA-11を2.5部とをエポトートYD-017の40%メチルエチルケトン溶液330部に分散し黒色塗料を調製し、黒色層が15ミクロン、白色層は20ミクロンの微小



磁石とし、アイソパーM98部にアルミニウムトリステアレート2部を加えて加熱溶解した後冷却して液体(A)を作り、アイソパーM98部に2部のアエロジル200を分散して液体(B)を作り、1部の液体(A)に1部の液体(B)を混合してこれに微小磁石を分散して分散液体とし、接着剤は10部のアデカレジンEP4000と1部のアンカー1170を用いた以外は実施例31と同様にして磁気パネルを作った。なお、微小磁石の残留磁気モーメントは0.81 emu/g、保磁力は2750エルステッド、分散液体の降伏値は7.0 dyne/cm<sup>2</sup>であつた。

#### 実施例 38

BF-Tを14.7部とMA-11を0.6部とをエポトートYD-017の40%メチルエチルケトン溶液85部に分散し黒色塗料を調製し、黒色層が27ミクロン、白色層が24ミクロンの微小磁石とし、アイソパーM97.5部に2.5部のヘキストワックスOPを加えて加熱溶解した後冷却して液体(A)を作り、アイソパーM97.7部に2.3部のアエロジル200を分散して液体(B)を作り、1部の液体(A)に2部の液体(B)を混合してこれに微小磁石を分散して分散液体とし、接着剤は10部のアデカレジンEP4000と1部のアンカー1170を用いた以外は実施例31と同様にして磁気パネルを作った。なお、微小磁石の残留磁気モーメントは3.00 emu/g、保磁力は2760エルステッド、分散液体の降伏値は30.5 dyne/cm<sup>2</sup>であつた。

#### 実施例 39

BF-Tを15部とMA-11を2.5部とをエポトートYD-017の40%メチルエチルケトン溶液330部に分散し黒色塗料を調製し、黒色層が15ミクロン、白色層は20ミクロンの微小磁石とし、アイソパーM94部にレオパールKE(カイハツ化学社製のデキストリン脂肪酸エステル)6部を加えて液体(A)を作り、アイソパーM98部に2部のアエロジル200を分散して液体(B)を作り、1部の液体(A)に1部の液体(B)を混合してこれに微小磁石を分散して分散液体とし、接着剤は10部のアデカレジンEP4000と1部のアンカー1170を用いた以外は実施例31と同様にして磁気パネルを作った。なお、微小磁石の残留磁気モーメントは0.81

emu/g、保磁力は2750エルステッド、分散液体の降伏値は8.1 dyne/cm<sup>2</sup>であつた。

#### 実施例 40

BF-Tを15部とMA-11を2.5部とをエポトートYD-017の40%メチルエチルケトン溶液330部に分散し黒色塗料を調製し、黒色層が15ミクロン、白色層は20ミクロンの微小磁石とし、アイソパーM96.5部に3.5部のDPDJ9169を加えて液体を作り、この液体に微小磁石を分散して分散液体とし、接着剤は10部のアデカレジンEP4000と1部のアンカー1170を用いた以外は実施例31と同様にして磁気パネルを作った。なお、微小磁石の残留磁気モーメントは0.81 emu/g、保磁力は2750エルステッド、分散液体の降伏値は13.6 dyne/cm<sup>2</sup>であつた。

次に比較例を示す。

比較例1~4の磁気パネルは板厚が0.1mmのプラスチックフィルムの上に接着剤を用いてセルサイズ3mmの六角セルを多数有する1mm厚の多セル板を接着し、多セル板の他側を接着剤を用いて板厚が0.1mmのプラスチックフィルムで被覆し、接着剤としては10部のアデカレジンEP4000と3部のエポメートB002を用いた。また、比較例5の磁気パネルはおのおの板厚が0.2mmの2枚のガラス板が対向し、両ガラス板の三方が接着剤を用いて厚さ1mmのプラスチック製スペーサーで目どめされているケースの分散液体つめ込み口を、接着剤を用いてプラスチック製スペーサーで目どめした。

#### 比較例 1

エポトートYD-017の40%メチルエチルケトン溶液75部にタイベークCR-50を70部分散し白色塗料を調製した。

BF-Tを9.8部とMA-11を0.4部とをエポトートYD-017の40%メチルエチルケトン溶液90部に分散し黒色塗料を調製した。

次に、厚さ30ミクロンのポリプロピレンフィルムの上にワイヤーバーにて白色塗料を塗工した。白色層の乾燥後の厚さは20ミクロンであつた。この白色層の上に黒色塗料を同様に塗工した。黒色層の乾燥後の厚さは20ミクロンであつた。

引き続き、黒色層側をN極、白色層側をS極に着磁し、互いに密着した両層をポリプロピレン



## 23

フィルムから剥離し、水と混合してホモジナイザーにて粉碎分級し、44~149ミクロンの2つの磁極が黒と白に色分けされたフレック状微小磁石とした。この微小磁石の残留磁気モーメントは1.87 emu/g、保磁力は2780エルステッドであつた。

次に、アインパーM99.5部にアルミニウムトリステアレート0.5部を加えて加熱溶解した後冷却して液体を作り、この液体14部に微小磁石4部を分散して分散液体を得た。これを用いて磁気パネルを作つた。なお、この分散液体の降伏値は2 dyne/cm<sup>2</sup>であつた。

## 比較例 2

BF-Tを3部とMA-11を2部とをエポートYD-017の40%メチルエチルケトン溶液330部に分散し黒色塗料を調製し、黒色層が15ミクロンの微小磁石とし、98部のアインパーMにA-Cポリエチレン#9を2部加えて加熱溶解した後冷却して液体を作り、この液体に微小磁気を分散して分散液体とする以外は比較例1と同様にして磁気パネルを作つた。なお、この微小磁石の残留磁気モーメントは0.15 emu/g、保磁力は2780エルステッド、分散液体の降伏値は22.7 dyne/cm<sup>2</sup>であつた。

## 比較例 3

BF-Tを12.6部とMA-11を0.4部とをエポートYD-017の40%メチルエチルケトン溶液20部に分散し黒色塗料を調製し、黒色層が30ミクロン、白色層は15ミクロンの微小磁石とし、98部のアインパーMにA-Cポリエチレン#9を2部加えて加熱溶解した後冷却して液体を作り、この液体に微小磁石を分散して分散液体とする以外は比較例1と同様にして磁気パネルを作つた。なお、この微小磁石の残留磁気モーメントは11.00 emu/g、保磁力は2780エルステッド、分散液体の降伏値は22.7 dyne/cm<sup>2</sup>であつた。

## 比較例 4

マグネタイト粉を9.8部とMA-11を0.4部とをエポートYD-017の40%メチルエチルケトン溶液90部に分散し黒色塗料を調整し、黒色層を15ミクロン、白色層は19ミクロンの微小磁石とし、98部のアインパーMに2部のA-Cポリエチレン#9を加えて加熱溶解した後冷却して

## 24

液体を作り、この液体14部に微小磁石4部を分散して分散液体とする以外は比較例1と同様にして磁気パネルを作つた。なお、この微小磁石の残留磁気モーメントは0.89 emu/g、保磁力は150エルステッド、分散液体の降伏値は22.7 dyne/cm<sup>2</sup>であつた。

## 比較例 5

ダイフロイル#3(ダイキン工業社製の三弗化塩化エチレンの低重合物)100部に微小磁石を分散して分散液体とする以外は比較例1と同様にして磁気パネルを作つた。なお、この微小磁石の残留磁気モーメントは1.87 emu/g、保磁力は2780エルステッド、分散液体の降伏値は0 dyne/cm<sup>2</sup>、ダイフロイル#3の比重は微小磁石の比重と同じ1.92であつた。

次に、以上の比較例と本発明との試験結果を次表に示す。

	黒色表示面 と白色表示 面の濃度差	表示した記録 のぼけの有無
実施例 1	0.95	無
" 2	1.05	無
" 3	0.92	無
" 4	0.69	ややぼけあり
" 5	0.98	無
" 6	0.91	無
" 7	1.18	無
" 8	1.11	無
" 9	0.89	無
" 10	0.63	ややぼけあり
" 11	1.01	ややぼけあり
" 12	0.89	無
" 13	1.15	無
" 14	1.13	無
" 15	1.14	無
" 16	1.09	無
" 17	1.00	無



	黒色表示面 と白色表示 面の濃度差	表示した記録 のぼけの有無
実施例 18	0.85	ややぼけあり
" 19	0.85	無
" 20	1.12	無
" 21	1.18	無
" 22	1.04	無
" 23	0.95	無
" 24	0.80	無
" 25	0.75	ややぼけあり
" 26	1.05	無
" 27	1.18	無
" 28	1.03	無
" 29	1.05	無
" 30	1.05	無
" 31	1.15	無
" 32	0.95	無
" 33	0.97	ややぼけあり
" 34	1.13	無
" 35	1.19	無
" 36	1.17	無
" 37	1.18	無
" 38	1.19	無
" 39	0.69	ややぼけあり
" 40	0.75	ややぼけあり
比較例 1	測定不可	表示不可
" 2	0.2	表示不可
" 3	0.23	ぼけ大
" 4	測定不可	表示不可
" 5	測定不可	表示不可

試験は、磁気パネルを壁に取り付けて床に対して垂直とし、磁気パネルの表示側の基板上を2種の異なる磁極の記録消去用磁石(いずれも寸法40

×80×18mm、磁束密度360 Gauss)を用いて表示面を半分づつ白と黒にし、その各面の濃度をマクベス濃度計RD-514(米国、マクベス社製)を用いて計測し、黒色濃度値から白色濃度値を差しひいて濃度差とした。そして、白と黒の表示面にそれぞれ2種の異なる磁極の記録用表示磁石(いずれも2.2φ×5mm、磁束密度540 Gauss)を用いて表示を行ない、表示物のぼけの有無を目視により観察した。

10 この結果、比較例1のものは、セル内で微小磁石が沈降してしまっているため白と黒の表示面を形成できず、このため濃度が測定できず、表示もできなかった。比較例2のものは、セル内で微小磁石がほとんど反転せずいずれの表示面も黒と白が混合した表示面となり、濃度差がきわめて小さく表示もできなかった。比較例3のものは、微小磁石の凝集がはげしくぼけが大きな表示して得られなかった。比較例4のものは、セル内で微小磁石がほとんど反転せずいずれの表示面も黒と白が混合した表示面となり濃度が測定できず、表示もできなかった。比較例5のものは、微小磁石の一部が沈降してしまったり、微小磁石が凝集しているため白と黒の表示面を形成できず、このため濃度が測定できず、表示もできなかった。

25 これに対し、実施例1～40のものは実用性において何らの問題がなかった。

以上の結果から明らかなように、残留磁気モーメントが0.2～10 emu/gの範囲内の微小磁石を用い、降伏値が5 dyne/cm以上の分散液体を用いて作った本発明の磁気パネルは、いずれの試験項目でもすぐれた性能を示し、極めて有用なものであった。

#### 図面の簡単な説明

第1図は本発明の磁気パネルの降伏値を説明する歪速度と応力の関係図、第2図は本発明の磁気パネルの断面図、第3図は磁気パネルに用いる微小磁石の形状を説明する拡大斜視図、第4図～第7図は磁気パネルの他の実施例を示す断面図、第8図～第12図は磁気パネルに用いる多セル構造の一部平面図、第13図～第17図は本発明の磁気パネルと組合せる表示磁石の説明図、第18図は本発明の磁気パネルの残留磁気モーメントと降伏値の関係図である。

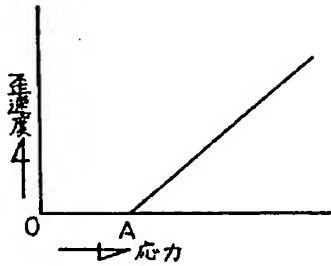
1, 3……基板、2……分散液体、4……微小



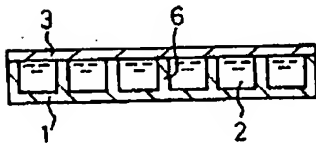
27

磁石、6……多セル構造。

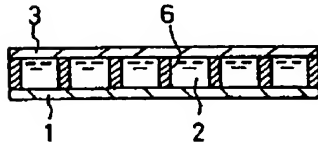
第1図



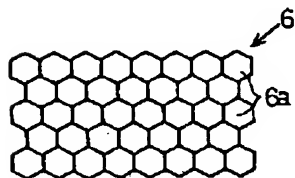
第4図



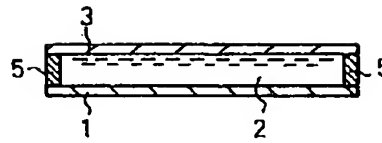
第6図



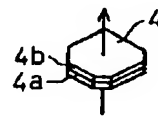
第8図



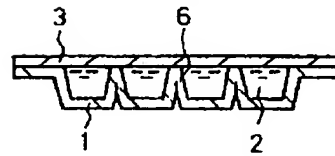
第2図



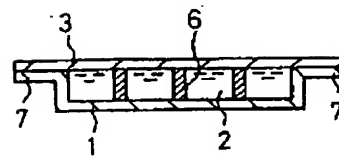
第3図



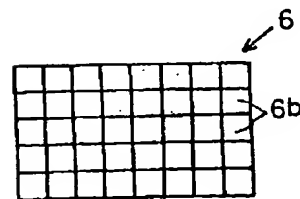
第5図



第7図

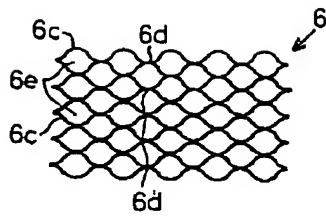


第9図

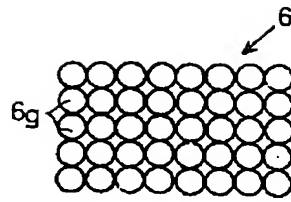




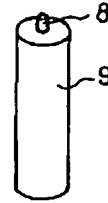
第 10 図



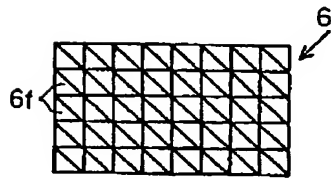
第 12 図



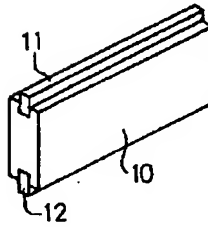
第 13 図



第 11 図



第 14 図



第 15 図 第 16 図



第 17 図



第 18 図

